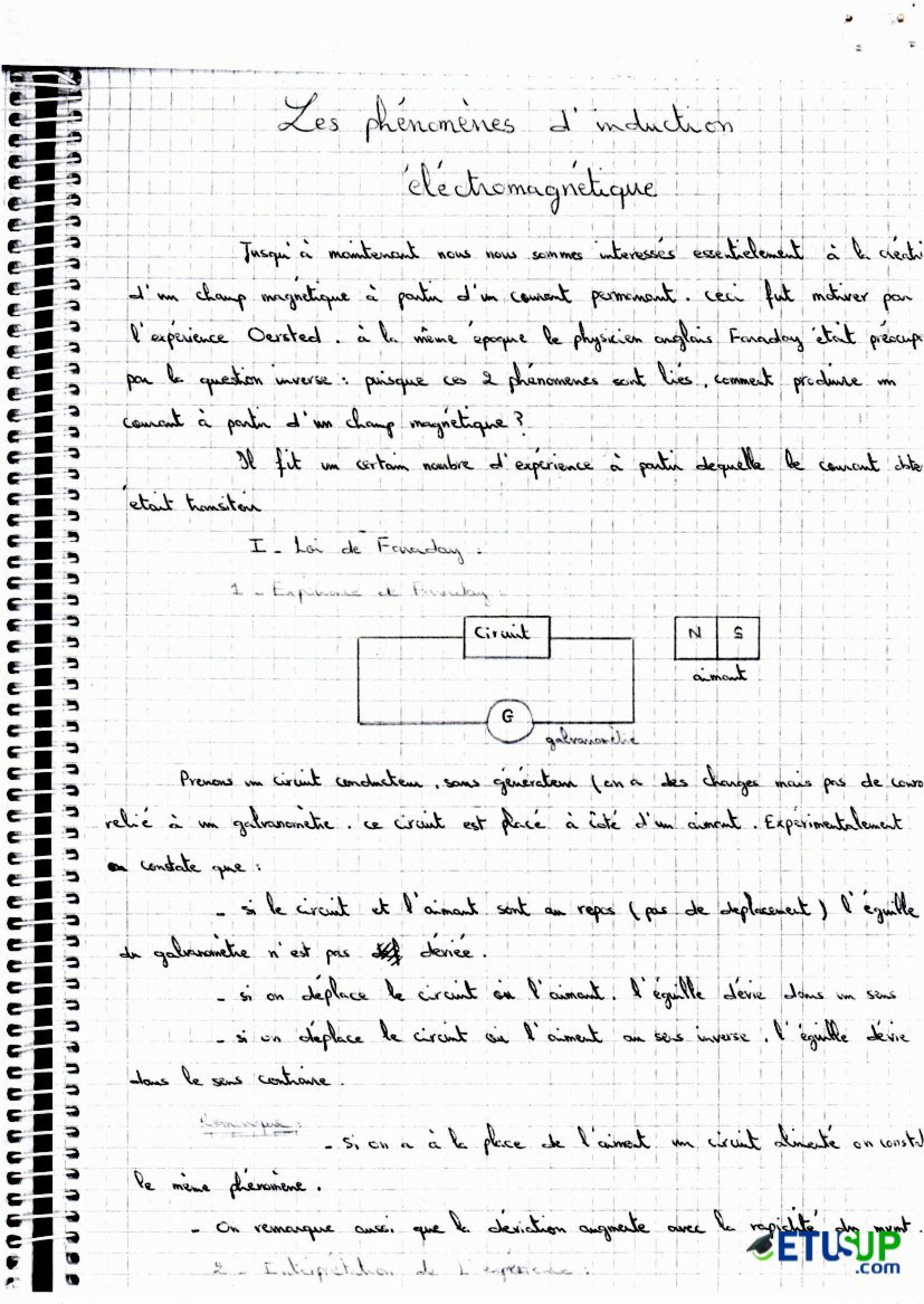


Les phénomènes d'induction électromagnétique

Jusqu'à maintenant nous nous sommes interessés essentiellement à la création d'un champ magnétique à partir d'un courant permanent. ceci fut motiver par l'expérience Oersted. à la même époque le physicien anglais Faraday était préoccupé par la question inverse : puisque ces 2 phénomenes sont liés, comment produire un courant à partir d'un champ magnétique ?

Il fit un certain nombre d'expérience à partir dequelle le courant obtenu était transitoire

I - Loi de Faraday.

1 - Expérience de Faraday :

Ciruit

N | S

aimant

G

galvanomètre

Prenons un ciruit conducteur, sans générateur (on a des charges mais pas de courant) relié à un galvanomètre. ce ciruit est placé à côté d'un aimant. Expérimentalement on constate que :

- si le ciruit et l'aimant sont au repos (pas de deplacement) l'équille du galvanomètre n'est pas déviée.
- si on déplace le ciruit ou l'aimant. l'équille dévie dans un sens
- si on déplace le ciruit ou l'aimant au sens inverse. l'équille dévie dans le sens contraire.

Remarque :

- si on a à la place de l'aimant un ciruit alimenté on constate le même phénomène.
- On remarque aussi que la déviation augmente avec la rapidité du mvmt.

2 - Interprétation de l'expérience :

Le circuit est placé dans $\vec{B}$ et la déviation du galvanomètre indique le passage d'un courant dans le circuit (C) (courant induit). Ce courant ne passe dans (C) que lorsqu'il y a mouvement de (C) ou de l'aimant. Le sens de ce courant dépend du sens du mouvement. pendant le mouvement il y a variation du flux de $\vec{B}$, à travers (C), qui est lié à la présence du courant induit et par conséquent la présence d'une force électromotrice e. Dans la variation de la position de l'aimant du circuit provoque la présence d'une force électromotrice d'induction e.

Remarque : Dans le cas de deux circuits, on appele induit le circuit ou apparaît le courant. il est équivalent à un générateur de force électromotrice d'induction. on appele un ~~[illegible]~~ inducteur le circuit qui produit le champ $\vec{B}$

3 - Loi de Faraday :

a - Enoncé : tout circuit fermé qui a subit une variation du flux d'induction magnétique $d\Phi$ pendant un temps dt est le siège d'une force électromotrice d'induction $e = -\frac{d\Phi}{dt}$

b - Généralité de la loi de Faraday :

Le flux du champ magnétique est : $d\Phi = \vec{B}\,\vec{ds} = B\,ds\cos\theta$

toute variation de ds ou θ ou de $\vec{B}$ introduit une variation de $d\Phi$ est donc de la force électromotrice induite e. en effet :

- Lorsque l'induit est mobile et l'inducteur est fixe alors : la variation de ds ou de θ par la suite de $d\Phi$ et de e.

- Dans le cas d'un déplacement de l'inducteur en gardant l'induit fixe alors : la variation de $\vec{B}$ dans l'espace, par conséquent celle de $d\Phi$ et de e

Dans le cas ou l'inducteur et l'induit sont fixe mais B est variable dans le temps alors $d\Phi$ et e varient aussi.

D'une façon générale lorsqu'un circuit (C) est animé d'un mouvement quelconque ou si l'induction dans laquelle il se trouve est variable (dans l'espace ou dans le temps). il y aura apparition d'une force électromotrice induite $e = -\frac{d\Phi}{dt}$

II - Loi de Lenz :

Lorsque le phénomène de création de la force électromotrice induite, il est exprimé par la loi de Faraday d'une façon quantitative, la loi de Lenz permet de décrire le même phénomène mais d'une façon qualitative.

soit Φ_e le flux extérieure qui traverse un circuit (C) placé dans un champ $\vec{B}$ si Φ_e varie, on a création d'une force électromotrice induite $e = -\frac{d\Phi_e}{dt}$ donc d'un courant induit I qui va circuler dans (C). le courant I va créer un champ d'induction propre $\vec{B}_p$ et donc un flux propre Φ_p. le flux totale qui traverse (C) est à chaque instant $\Phi = \Phi_e + \Phi_p$




ETUSUP.com